

**PEMBUATAN PESTISIDA ORGANIK DARI TANAMAN TUBA
(*Derris elliptica*) DENGAN METODE EKSTRAKSI ULTRASONIK**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik**

Oleh:

WIDYAWATI

D500130087

**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PEMBUATAN PESTISIDA ORGANIK DARI TANAMAN TUBA
(*Derris elliptica*) DENGAN METODE EKSTRAKSI ULTRASONIK**

PUBLIKASI ILMIAH

Oleh;

WIDYAWATI

D500130087

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen

Pembimbing



Hamid, S.T., M.T

NIK: 894

HALAMAN PENGESAHAN

**PEMBUATAN PESTISIDA ORGANIK DARI TANAMAN TUBA
(Derris elliptica) DENGAN METODE EKSTRAKSI ULTRASONIK**

WIDYAWATI

D500130087

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Fakultas Teknik

Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada hari Kamis, 02 Februari 2017

dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

1. Hamid, S.T., M.T.

(Ketua Dewan Penguji)


(.....)

2. Dr. Ir.A.M.Fuadi, M.T.

(Anggota I Dewan Penguji)


(.....)

3. Rois Fatoni, S.T., MSc, Ph.D.

(Anggota II Dewan Penguji)


(.....)

Dekan Fakultas Teknik


Ir.H.Sri Sunariono, M.T., Ph.D
NIK. 682

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 25 Juli 2018

Penulis,



WIDYAWATI
D500130087

PEMBUATAN PESTISIDA ORGANIK DARI TANAMAN TUBA (*Derris elliptica*) DENGAN METODE EKSTRAKSI ULTRASONIK

Abstrak

Pestisida organik adalah pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tanaman. Tanaman tuba merupakan tanaman penghasil bahan beracun yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama serangga, baik diluar ruangan maupun di dalam ruangan. Tanaman ini juga sering digunakan sebagai racun ikan. Akar tanaman tuba ini memiliki kandungan rotenone. Rotenon merupakan salah satu pestisida organik yang didapat dari hasil ekstraksi akar tanaman tuba (*Derris elliptica*). Dalam penelitian ini ekstraksi menggunakan metode ekstraksi ultrasonik untuk membantu mempercepat ekstraksi. Serta dilanjutkan dengan pemurnian menggunakan rotary vakum filter selama kurang lebih 1 jam. Dalam ekstraksi ini digunakan sebanyak 10 gram serbuk akar tuba kering dengan ukuran 70 mesh, semakin kecil ukuran serbuk maka akan mempermudah penyerapan pelarut dalam ekstrak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk membuat pestisida organik dari akar tanaman tuba dan menentukan hasil ekstrak terbaik dengan menggunakan uji LD50. Nilai LD50 hasil ekstrak akar tanaman tuba yang diujikan pada hewan jangkrik dengan pelarut etanol yang terbaik yaitu dengan jumlah LD50 sebesar 563,634 mg/kgBB. Sedangkan nilai LD50 hasil ekstrak akar tanaman tuba yang diujikan pada hewan jangkrik dengan pelarut metanol yang terbaik yaitu dengan jumlah LD50 sebesar 605,176mg/kgBB.

Kata kunci: Pestisida Organik, Tanaman Tuba, Rotenon, Ekstraksi, Uji LD50

Abstract

Organic pesticides are pesticides whose basic ingredients come from plants. Tuba plants are plants that produce toxic materials that can be used to control insect pests, both outdoors and indoors. This plant is also often used as a fish poison. The root of this tuba plant has a rotenone content. Rotenon is one of the organic pesticides obtained from the extraction of tuba roots (*Derris elliptica*). In this study extraction using ultrasonic extraction method to help speed up the extraction. And followed by purification using rotary vacuum filter for approximately 1 hour. In this extraction it is used as much as 10 grams of dried tuba root powder with a size of 70 mesh, the smaller the powder size, the easier the absorption of the solvent in the extract will be. The purpose of this study was to make organic pesticides from the root of tubal plants and determine the best extract results by using LD50 test. LD50 value of the root extract of tuba plants tested on cricket animals with ethanol solvent is the best with an LD50 amount of 563,634 mg / kgBB. Whereas the LD50 value of the root extract of tuba plants tested on cricket animals with methanol solvent is the best with an LD50 amount of 605.176 mg / kgBB.

Keywords: Organic Pesticide, Tuba Plant, Rotenon, Extraction, LD50 Test

1. PENDAHULUAN

Penggunaan pestisida sintetis secara terus-menerus telah menimbulkan dampak negatif, salah satunya terjadinya resistensi hama dan penyakit terhadap pestisida tertentu. Oleh karena itu, senyawa alternatif pengganti pestisida sintetis perlu dicari dan dioptimalkan penggunaannya. Salah satu senyawa alternatifnya berasal dari tumbuhan tuba (*Derris elliptica*) (Zubairi, Sarmidi, & Aziz, 2014).

Tanaman tuba (*Derris elliptica*) dapat dimanfaatkan sebagai biopestisida. Biopestisida merupakan alternatif yang paling baik karena lebih ramah lingkungan. Tanaman tuba (*Derris elliptica*) mengandung senyawa aktif berupa rotenon, senyawa ini memiliki potensi yang sangat besar untuk digunakan sebagai biopestisida (Zubairi et al., 2004).

Kandungan rotenon yang tertinggi terdapat pada akarnya, dengan kandungan antara 4-5% (Parmar & Walia, 2001 dalam (Zubairi, Ramli, Masjid, Sarmidi, & Aziz, 2016)). Rotenon merupakan insektisida alami yang kuat, titik lelehnya 163°C, larut dalam alkohol, karbon tetraklorida, kloroform dan banyak larutan minyak lainnya (Hai-ying, Jing-yu, Ping, & Xue-ying, 2009). Rotenon diperoleh dari akar tuba dengan cara ekstraksi.

Pada penelitian ini akan digunakan metode ekstraksi ultrasonik. Dengan pelarut yang digunakan adalah etanol 96% dan metanol. Dengan variasi suhu ekstraksi 50°C dan 80°C; variasi volume pelarut 150ml, 200ml dan 250ml. Dan dengan variasi waktu ekstraksi 30 menit, 60 menit dan 90 menit. Kemudian untuk mengetahui kandungan ekstrak dari akar tanaman tuba (*Derris elliptica*) akan dilakukan uji LD50 dengan menggunakan hewan uji yaitu jangkrik.

1.1 TEORI

Pestisida organik adalah pestisida yang bahan dasarnya berasal dari tanaman. Salah satu tanaman yang mengandung rotenon sangat tinggi adalah tanaman tuba (*Derris elliptica*). Tanaman tuba (*Derris elliptica*) adalah tanaman yang tingginya dapat mencapai 10m, batangnya berkayu, bercabang monopodial, berwarna hijau ketika muda dan berwarna coklat kekuningan setelah tua. Tanaman tuba (*Derris*

elliptica) dapat tumbuh baik di semak-semak, hutan atau pinggiran sungai pada ketinggian 1-700mdpl (Hendriana, 2011).

Tanaman tuba (*Derris elliptica*) sering digunakan sebagai racun ikan. Namun dapat juga digunakan sebagai pestisida, yaitu untuk pemberantasan hama pada tanaman sayuran, tembakau, kelapa, kina, kelapa sawit, lada, teh, coklat dan lain-lain (Hendriana, 2011).



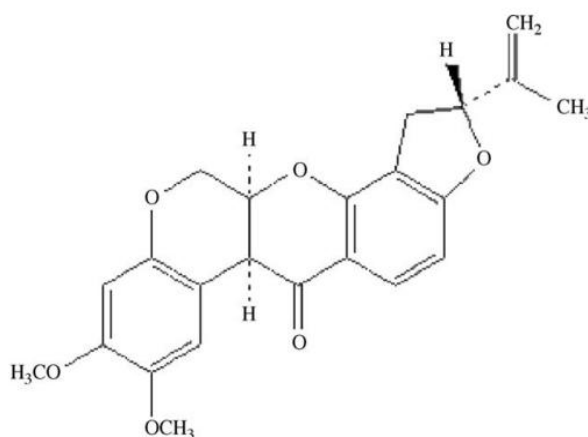
Gambar 1. Tanaman Tuba (*Derris elliptica*)

Salah satu kandungan dari ekstrak tanaman tuba (*Derris elliptica*) adalah rotenon. Rotenon merupakan racun sel yang sangat kuat dan merupakan racun akut. Rotenon murni yang belum diolah lebih beracun dari pada pestisida sintetis dari golongan karbaril atau malathion. Keracunan berat rotenon bisa menyebabkan kerusakan ginjal dan hati. Walaupun kadar racunnya sangat tinggi, rotenon bisa terurai dengan cepat karena sinar matahari (Hai-ying et al., 2009).

Rotenon sangat beracun bagi serangga namun relatif tidak beracun untuk tanaman dan mamalia. Rotenon dapat dipakai sebagai racun kontak dan racun perut untuk mengendalikan serangga. Di Amerika, rotenon dilaporkan telah dengan efektif mengendalikan kumbang pada tanaman kentang yang telah kebal terhadap pestisida sintetis. Di Indonesia, hanya satu merk dagang pestisida dengan bahan aktif rotenon yang telah terdaftar di komisi pestisida Departemen Pertanian dengan merk dagang Chemfish 5 EC. Chemfish 5 EC mengandung rotenon 5%

dan dipakai untuk membunuh ikan yang tidak diinginkan pada tambak ikan (Hai-ying et al., 2009).

Rotenon diketahui aman untuk para petani, karena diketahui hanya beracun untuk hewan berdarah dingin dan kurang beracun untuk hewan berdarah panas. Rotenon tidak stabil di udara, cahaya dan kondisi alkali. Rotenon juga cepat didegradasi oleh tanah dan air. Oleh karena itu, toksisitas rotenon akan hilang setelah 2-3 hari setelah terkena cahaya matahari dan udara, sehingga baik untuk lingkungan dan aman untuk pertanian dan penggunaan lainnya (Hai-ying et al., 2009).



Gambar 2. Struktur senyawa Retenon

Optimasi ekstraksi akar tanaman tuba (*Derris elliptica*) dapat dilakukan dengan metode ekstraksi ultrasonik. Metode ultrasonik menggunakan gelombang ultrasonik yaitu gelombang akustik dengan frekuensi lebih besar dari 16-20 kHz (Handayani, Sriherfyna, & Yuniarta, 2016).

Dibandingkan dengan ekstraksi termal atau ekstraksi konvensional, metode ekstraksi ini lebih aman, lebih singkat dan meningkatkan jumlah rendemen kasar. Ultrasonik juga dapat menurunkan suhu operasi pada ekstrak yang tidak tahan panas, sehingga cocok untuk diterapkan pada ekstraksi senyawa bioaktif tidak tahan panas (Handayani et al., 2016).

Pelarut yang digunakan dalam penelitian ini adalah etanol 96% dan metanol. Etanol disebut juga etil alkohol yang di pasaran lebih dikenal sebagai alkohol yang

merupakan senyawa organik dengan rumus kimia C_2H_5OH . Pada kondisi kamar etanol berwujud cairan yang mudah menguap, mudah terbakar, tak berwarna dengan titik didih $78,32^{\circ}C$ (Irvan, Manday, & Sasmitra, 2015).

Metanol merupakan pelarut yang bersifat universal sehingga dapat melarutkan analit yang bersifat polar dan nonpolar. Metanol dapat menarik alkaloid, steroid, saponin, dan flavonoid dari tanaman. Metanol mampu menarik lebih banyak jumlah metabolit sekunder yaitu senyawa fenolik, flavonoid, dan tanin dalam daun *Artocarpus altilis* F dibandingkan dengan etanol (Astarina, Astuti, & Warditiani, 2012).

Toksisitas akut didefinisikan sebagai kejadian keracunan akibat pemaparan bahan toksik dalam waktu singkat, yang biasanya dihitung dengan menggunakan nilai LC_{50} atau LD_{50} . Nilai ini didapatkan melalui proses statistik dan berfungsi mengukur angka relatif toksisitas akut bahan kimia. Toksisitas akut dari bahan kimia lingkungan dapat ditetapkan secara eksperimen menggunakan spesies tertentu seperti mamalia, bangsa unggas, ikan, hewan invertebrata, tumbuhan vaskuler dan alga (Ibrahim, Anwar, & Ihsani, 2012).

Uji LD_{50} adalah suatu pengujian untuk menetapkan potensi toksisitas akut LD_{50} , menilai berbagai gejala toksik, spektrum efek toksik, dan mekanisme kematian. Tujuan Uji LD_{50} adalah untuk mendeteksi adanya toksisitas suatu zat dan untuk memperoleh informasi awal yang dapat digunakan untuk menetapkan tingkat dosis yang diperlukan (Ibrahim et al., 2012).

2. METODE

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Surakarta. Untuk keperluan penelitian dalam membuat pestisida nabati dari ekstrak akar tanaman tuba dilakukan tahap-tahap sebagai berikut :

1. Pembutan serbuk akar tanaman tuba

Bahan yang akan digunakan berasal dari tanaman tuba, yaitu akar tanaman tuba. Terlebih dahulu akar dipisahkan dengan batang dan daunnya. Kemudian akar dibersihkan agar kotorannya hilang, lalu akar yang sudah bersih dipotong

kecil-kecil kurang lebih 1cm. Setelah dipotong-potong, hasil potongan akarnya dikeringkan selama 3 hari tanpa terkena sinar matahari. Dan kemudian potongan-potongan tadi dikeringkan lagi dengan menggunakan oven selama 2 jam dengan suhu 50°C. Setelah potongan-potongan akar tadi benar-benar kering, kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender (diblender agak kasar).

2. Pembuatan ekstrak dari serbuk akar tanaman tuba

Menimbang 10 gram serbuk akar tanaman tuba, kemudian dimasukkan kedalam labu leher 3. Didalam labu leher 3, ditambahkan pelarut (variasi pelarut : etanol 96% dan metanol) dengan variasi volume pelarut (100ml, 150ml dan 200ml). Kemudian labu leher 3 dimasukkan ke dalam serangkaian alat ultrasonifikasi, dan dirangkai dengan kondensor, termometer, statif dan klem. Di dalam alat ultrasonifikasi terjadi proses pencampuran antara serbuk akar tanaman tuba dengan pelarut (etanol 96% / metanol) proses pencampuran ditunggu dengan variasi waktu 30menit, 60menit dan 90menit dan proses pencampuran menggunakan suhu dengan variasi suhu (30°C dan 70°C). Kemudian hasil pencampuran disaring dengan serangkaian alat vakum filter, hasil ekstrakanya selanjutnya diuapkan dengan alat rotary vakum filter. Penguapan dilakukan sampai ekstrak tersisa 10% dari volume ekstrak dan kemudian hasil ekstrak dimasukkan kedalam botol ikan dan disimpan didalam kulkas.

3. Persiapan bahan uji

- Bahan uji yang digunakan adalah jangkrik. Jangkrik yang akan digunakan untuk bahan uji harus ditimbang terlebih dahulu untuk dihitung beratnya.

4. Persiapan sampel

Mengambil sampel sebanyak yang dibutuhkan dan dimasukkan kedalam botol semprot.

5. Penyemprotan bahan uji

Jangkrik yang sudah ditimbang kemudian dimasukkan kedalam botol aqua, ditambahkan sedikit makanan jangkrik. Kemudian sampel yang sudah

disiapkan disemprotkan kejangkrik (disemprotkan dengan variasi penyemprotan 0,5ml; 1ml; 2ml dan 4ml).

6. Pengamatan hasil uji

Jangkrik yang sudah disemprot dengan sampel, diamati dalam waktu 24 jam. Setelah 24 jam dihitung ada berapa jangkrik yang hidup dan mati, dan kemudian dicatat.

7. Pengolahan data

Data yang diperoleh tiap variabel, dibuat tabel dan grafik sehingga dapat diketahui LD50 yang paling optimal.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

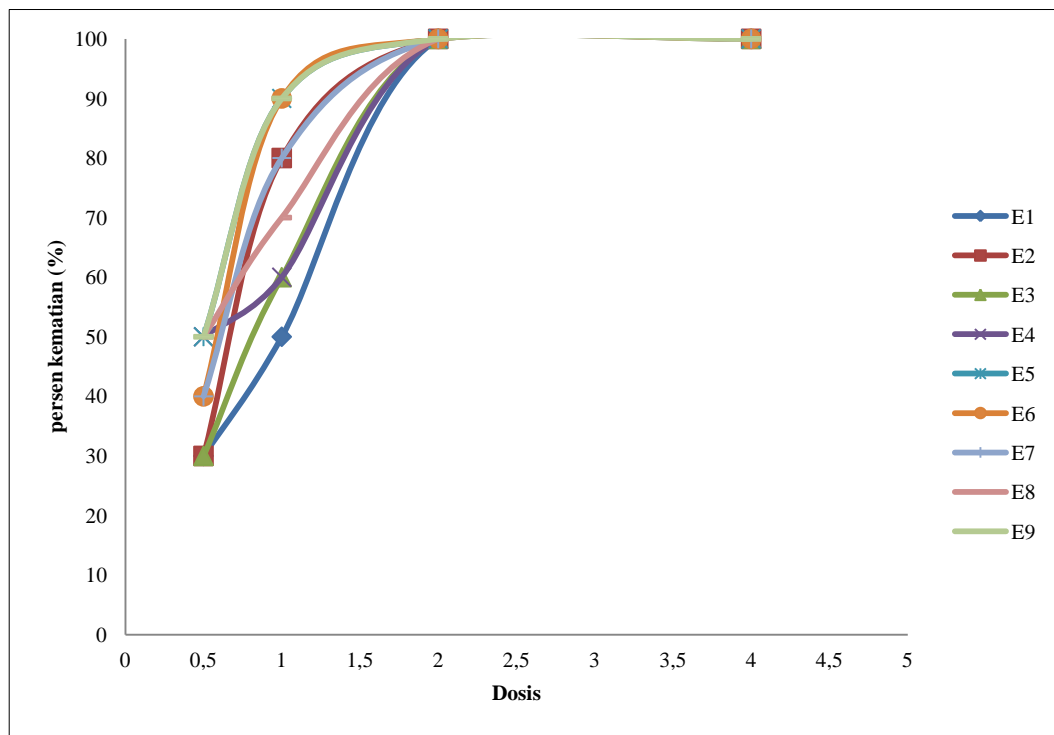
Rotenon merupakan salah satu pestisida organik yang didapat dari hasil ekstraksi akar tanaman tuba (*Derris elliptica*). Dalam penelitian ini ekstraksi menggunakan metode ekstraksi ultrasonik untuk membantu mempercepat ekstraksi. Serta dilanjutkan dengan pemurnian menggunakan rotary vakum filter selama kurang lebih 1 jam. Dalam ekstraksi ini digunakan sebanyak 10 gram serbuk akar tuba kering dengan ukuran 70 mesh, semakin kecil ukuran serbuk maka akan mempermudah penyerapan pelarut dalam ekstrak.

Uji Densitas sampel

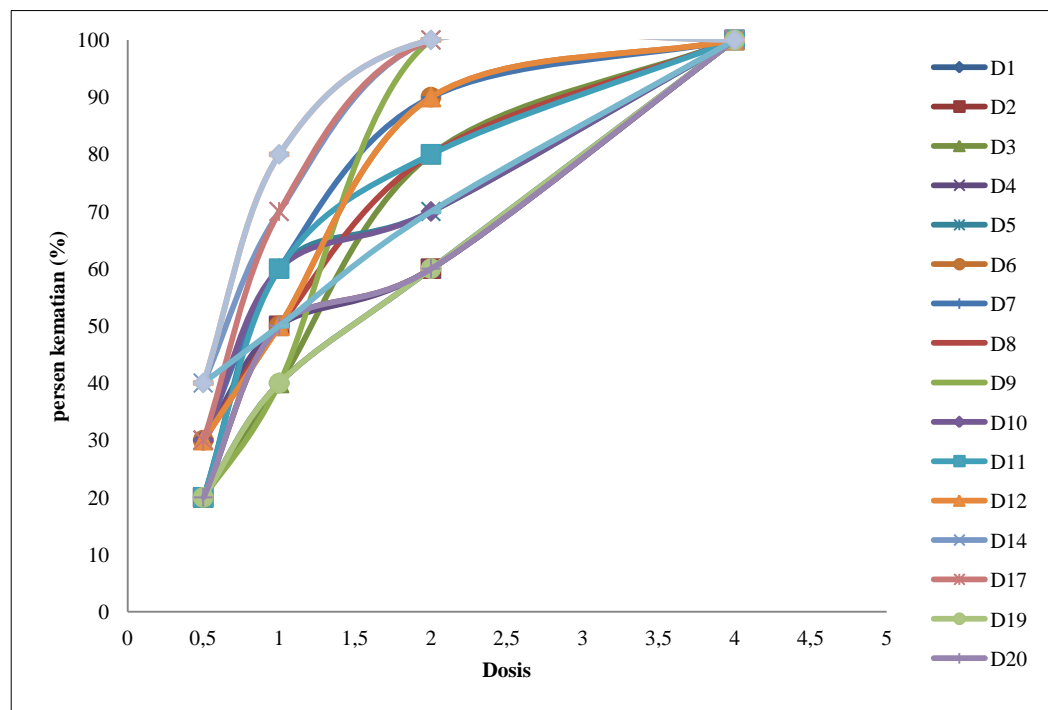
Pengukuran densitas sampel dilakukan untuk mengetahui perbandingan sampel hasil ekstraksi dibandingkan dengan literatur penelitian terdahulu. Dari beberapa literatur terdahulu didapatkan rotenon mempunyai densiti berkisar antara 0,79-0,92 g/cm³. Hal tersebut sudah sesuai dengan penelitian ini, yang didapatkan densitas rata-rata 0,85 g/cm³.

Persen Kematian (%)

Persen kematian yaitu jumlah persen hewan yang mati dalam dosis tertentu. Berikut merupakan gambar grafik persen kematian yang setiap sampel ujinya menggunakan hewan uji sebanyak 10ekor jangkrik yang diamati selama 24jam.



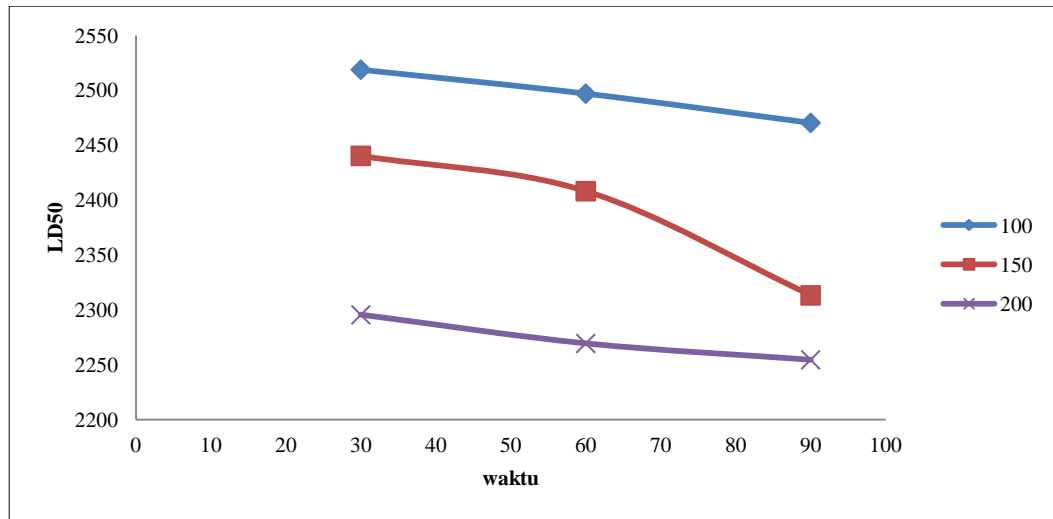
Gambar 3. Grafik persen kematian dengan pelarut etanol



Gambar 4. Grafik persen kematian dengan pelarut metanol

Uji LD50

Berikut merupakan hasil uji LD50 dengan pelarut etanol dan metanol dengan berbagai variabel:



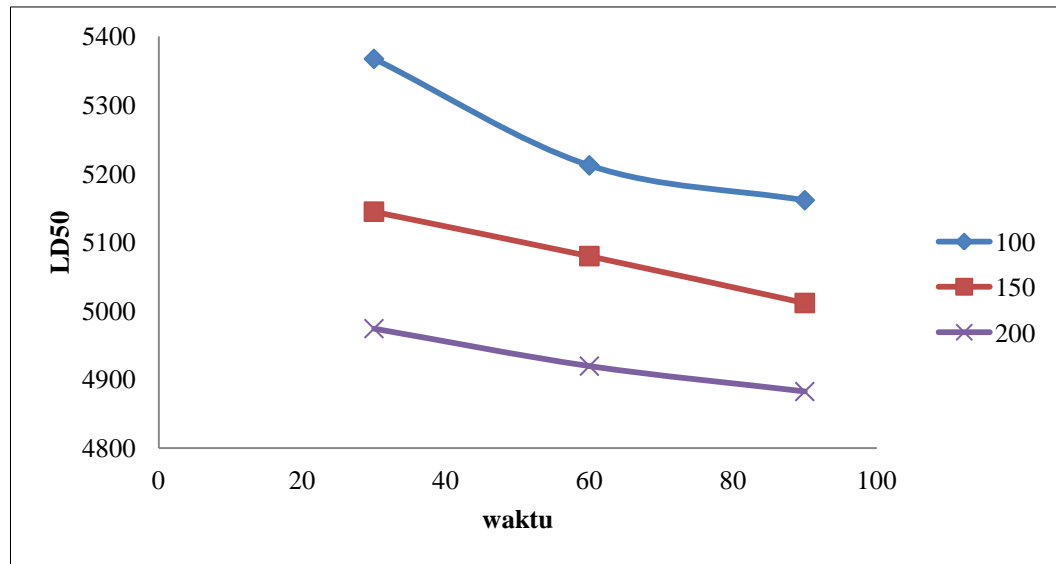
Gambar 5. Grafik hasil uji LD50 dengan pelarut etanol dalam suhu 60°C dengan perbandingan volume/waktu.

Pada gambar 5, LD50 terlihat mengalami penurunan seiring bertambahnya volume pelarut yang digunakan. Semakin banyak volume pelarut yang digunakan maka semakin besar pula kemampuan pelarut untuk mengambil rotenon yang terkandung di dalam bahan akar tanaman tuba. Hal ini sesuai dengan penelitian (Irvan et al., 2015), bahwa semakin bertambahnya volume pelarut juga mengakibatkan semakin lama waktu pengontakan yang terjadi antara bahan dengan pelarut.

Selain itu bahwa pada gambar 5, LD50 terlihat mengalami penurunan seiring lamanya waktu ekstraksi. Bahwa semakin lama waktu pengontakan yang dilakukan antara bahan dengan pelarut, maka akan semakin lama pula terjadi perpindahan massa ekstrak dari bahan ke pelarut yang berdampak pada perolehan ekstrak tersebut.

Dalam uji toksisitas akut penentuan LD50 bila menunjukan angka semakin kecil maka didapatkan tingkat racun yang semakin tinggi. Dari grafik diatas dapat disimpulkan bahwa hasil ekstrak LD50 dengan pelarut etanol dalam suhu 60°C

dengan perbandingan volume/waktu yang terbaik adalah pada volume 200ml dan dengan waktu 90 menit dengan jumlah LD50 sebesar 2254,54 mg/kgBB.



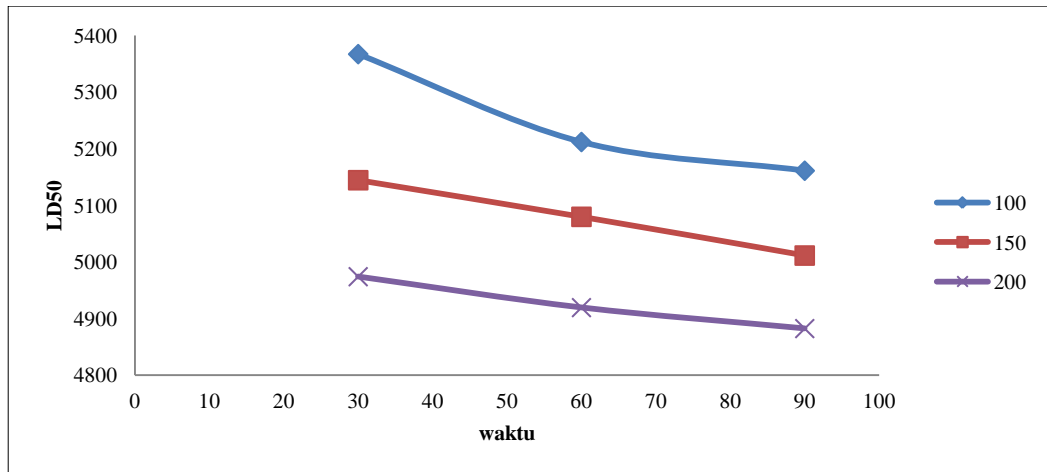
Gambar 6. Grafik hasil uji LD50 dengan pelarut metanol dalam suhu 60°C dengan perbandingan volume/waktu.

Dari gambar 6, dapat disimpulkan bahwa hasil ekstrak LD50 dengan pelarut metanol dalam suhu 60°C dengan perbandingan volume/waktu yang terbaik adalah pada volume 200ml dan dengan waktu 90 menit dengan jumlah LD50 sebesar 4882,37 mg/kgBB. Hasil tersebut sudah sesuai dengan literatur, karena semakin besar volume pelarut ekstraksi dan semakin tinggi suhu ekstraksi maka semakin besar pula kandungan rotenon yang terserap (Irvan et al., 2015).

Selain itu bahwa pada gambar 6, LD50 terlihat mengalami penurunan seiring lamanya waktu ekstraksi. Bahwa semakin lama waktu pengontakan yang dilakukan antara bahan dengan pelarut, maka akan semakin lama pula terjadi perpindahan massa ekstrak dari bahan ke pelarut yang berdampak pada perolehan ekstrak tersebut.

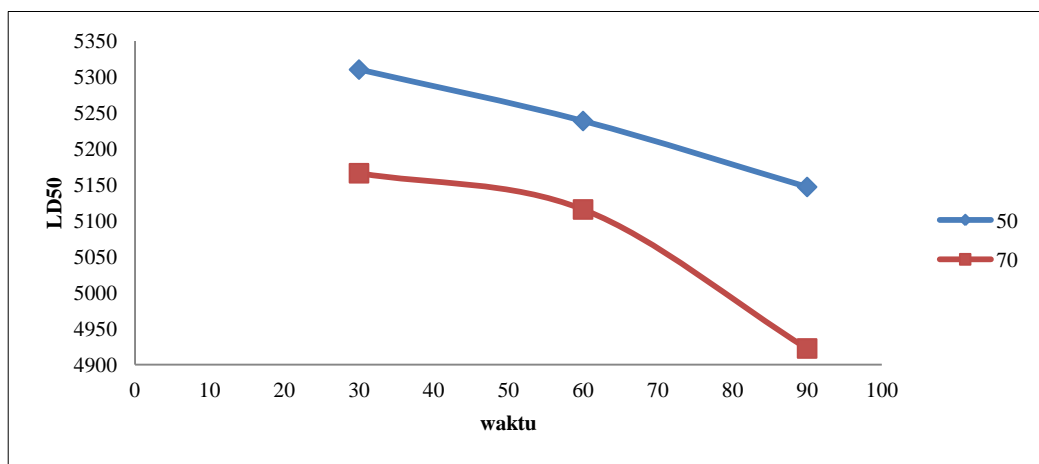
Dari gambar 7, dapat dilihat pengaruh temperatur ekstraksi yang digunakan terhadap LD50 pada ekstraksi akar tanaman tuba, dimana terjadi penurunan LD50 yang diperoleh. Dapat dilihat bahwa hasil ekstrak LD50 dengan pelarut metanol pada volume 100ml dengan perbandingan suhu/waktu yang terbaik adalah pada

suhu 70°C dan dengan waktu 90 menit dengan jumlah LD50 sebesar 4922,34 mg/kgBB. Hal ini sesuai dengan penelitian (Irvan et al., 2015), bahwa temperatur optimum pada suhu 70°C.



Gambar 7. Grafik hasil uji LD50 dengan pelarut metanol dalam volume 100ml dengan perbandingan suhu/waktu.

Selain itu bahwa pada gambar 7, LD50 terlihat mengalami penurunan seiring lamanya waktu ekstraksi. Bahwa semakin lama waktu pengontakan yang dilakukan antara bahan dengan pelarut, maka akan semakin lama pula terjadi perpindahan massa ekstrak dari bahan ke pelarut yang berdampak pada perolehan ekstrak tersebut.

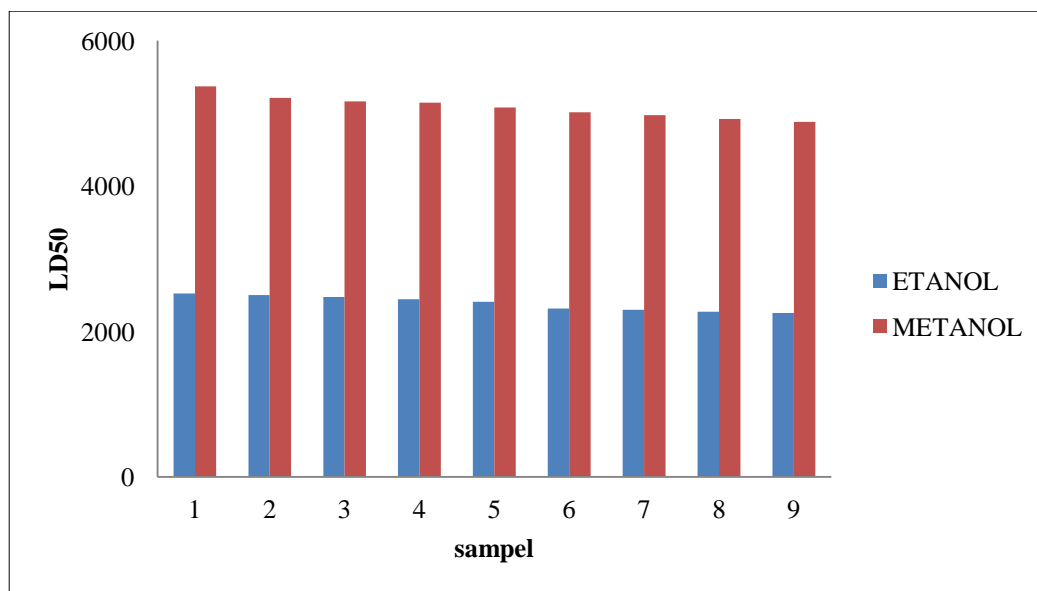


Gambar 8. Grafik hasil uji LD50 dengan pelarut metanol dalam waktu 60menit dengan perbandingan suhu/volume.

Dari gambar 8, dapat dilihat pengaruh temperatur ekstraksi yang digunakan terhadap LD50 pada ekstraksi akar tanaman tuba, dimana terjadi penurunan LD50 yang diperoleh. Dapat dilihat bahwa hasil ekstrak LD50 dengan pelarut metanol pada volume 100ml dengan perbandingan suhu/waktu yang terbaik adalah pada suhu 70°C dan dengan volume 200ml dengan jumlah LD50 sebesar 4841,41 mg/kgBB. Hal ini sesuai dengan penelitian (Irvan et al., 2015), bahwa temperatur optimum pada suhu 70°C.

Pada gambar 8, juga terlihat LD50 mengalami penurunan seiring bertambahnya volume pelarut yang digunakan. Semakin banyak volume pelarut yang digunakan maka semakin besar pula kemampuan pelarut untuk mengambil rotenon yang terkandung di dalam bahan akar tanaman tuba. Hal ini sesuai dengan penelitian (Irvan et al., 2015), bahwa semakin bertambahnya volume pelarut juga mengakibatkan semakin lama waktu pengontakan yang terjadi antara bahan dengan pelarut, maka akan semakin lama pula terjadi perpindahan massa ekstrak dari bahan ke pelarut yang berdampak pada perolehan ekstrak tersebut.

Hasil perbandingan Ektrak akar tanaman tuba menggunakan pelarut metanol dan ethanol 96% didapatkan hasil sebagai berikut:



Gambar 9. Grafik Perbandingan hasil uji LD50 dengan pelarut etanol dan metanol

Dalam uji toksisitas akut penentuan LD50 bila menjukan angka semakin kecil maka didapatkan tingkat racun yang semakin tinggi. Hasil pengujian ekstrak murni pelarut metanol dan etanol 96% didapatkan hasil pelarut terbaik menggunakan pelarut etanol 96%.

4. PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Akar tanaman tuba dapat dimanfaatkan sebagai pestisida organik.
2. Kandungan ekstrak dari akar tanaman tuba yaitu didapatkan rata-rata 24,5 gr/ml (dari ekstrak 10gr sampel dan 10ml sampel).
3. Hasil pengujian ekstrak murni pelarut metanol dan etanol 96% didapatkan hasil terbaik menggunakan pelarut etanol 96%.
4. Nilai LD50 hasil ekstrak akar tanaman tuba yang diujikan pada hewan jangkrik:
 - Pelarut etanol dalam suhu 60°C dengan perbandingan volume/waktu yang terbaik adalah pada volume 200ml dan dengan waktu 90 menit dengan jumlah LD50 sebesar 563,634 mg/kgBB.
 - Pelarut metanol dalam suhu 60°C dengan perbandingan volume/waktu yang terbaik adalah pada volume 200ml dan dengan waktu 90 menit dengan jumlah LD50 sebesar 610,296 mg/kgBB.
 - Pelarut metanol pada volume 100ml dengan perbandingan suhu/waktu yang terbaik adalah pada suhu 70°C dan dengan waktu 90 menit dengan jumlah LD50 sebesar 615,292 mg/kgBB.
 - Pelarut metanol pada waktu 60menit dengan perbandingan suhu/volume yang terbaik adalah pada suhu 70°C dan dengan volume pelarut 200ml dengan jumlah LD50 sebesar 605,176mg/kgBB.

Daftar Pustaka

Astarina, N. W. ., Astuti, K. W., & Warditiani, N. K. (2012). Skrining Fitokimia Ekstrak Metanol Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.). *Jurusan*

- Farmasi Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udaya*, (2009).
- Hai-ying, L. U., Jing-yu, L., Ping, Y. U., & Xue-ying, C. (2009). Rotenoids from the Root of *Derris elliptica* (Roxb) Benth. *Chinese Journal of Natural Medicines*, 7(1), 24–27.
- Handayani, H., Sriherfyna, F. H., & Yunianta. (2016). EKSTRAKSI ANTIOKSIDAN DAUN SIRSAK METODE ULTRASONIC BATH (KAJIAN RASIO BAHAN : PELARUT DAN LAMA EKSTRAKSI). *Pangan Dan Agroindustri*, 4(1), 262–272.
- Hendriana, B. (2011). Isolasi dan Identifikasi Rotenone dari Akar Tuba (*Derris Elliptica*). *Perpustakaan UNNES*, 1–264.
- Ibrahim, M., Anwar, A., & Ihsani, Y. (2012). UJI LETHAL DOSE 50% (LD50) POLIHERBAL (*Curcuma xanthorrhiza*, *Kleinhovia hospita*, *Nigella sativa*, *Arcangelisia flava* dan *Ophiocephalus striatus*) PADA HEPARMIN® TERHADAP MENCIT (*Mus Musculus*).
- Irvan, Manday, P. B., & Sasmitra, J. (2015). Ekstraksi 1,8-cineole dari minyak daun *eucalyptus urophylla* dengan metode soxhletasi. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 4(3), 52–57.
- Zubairi, S. I., Ramli, M. K. A., Masjid, F. A. A., Sarmidi, M. R., & Aziz, R. A. (2016). Biological Screening on The Extract of *Derris Elliptica* (tuba). *Sustainability Science and Management, Primula Beach Resort, Kuala Terengganu*.
- Zubairi, S. I., Sarmidi, M. R., & Aziz, R. A. (2014). The Effects of Raw Material Particles Size, Types of Solvents and Solvent-to-Solid Ratio on the Yield of Rotenone Extracted from *Derris elliptica* Roots. *Saains Malaysiana*, 43(5), 707–713.
- Zubairi, S. I., Sarmidi, M. R., Aziz, R. A., Ramli, M. K. A., Latip, P., & Nordin, N. I. A. (2004). Normal Soaking Extraction (NSE) of Rotenone *Derris Elliptica*. *Symposium Kimia Analisis Kebangsaan, Swiss Garden Resort, Pahang*, (August), 26–28.